

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5680945号
(P5680945)

(45) 発行日 平成27年3月4日(2015.3.4)

(24) 登録日 平成27年1月16日(2015.1.16)

(51) Int.Cl.	F I
GO2F 1/13357 (2006.01)	GO2F 1/13357
GO2B 5/02 (2006.01)	GO2B 5/02 B
GO2B 5/30 (2006.01)	GO2B 5/30
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335 510

請求項の数 3 (全 28 頁)

(21) 出願番号	特願2010-263257 (P2010-263257)	(73) 特許権者	000003964
(22) 出願日	平成22年11月26日(2010.11.26)		日東電工株式会社
(65) 公開番号	特開2011-133878 (P2011-133878A)		大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号
(43) 公開日	平成23年7月7日(2011.7.7)	(74) 代理人	100122471
審査請求日	平成24年11月27日(2012.11.27)		弁理士 粉井 孝文
審判番号	不服2014-3973 (P2014-3973/J1)	(72) 発明者	西村 明憲
審判請求日	平成26年3月3日(2014.3.3)		大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2009-272626 (P2009-272626)	(72) 発明者	武本 博之
(32) 優先日	平成21年11月30日(2009.11.30)		大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	淵田 岳仁
			大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

液晶セルと、該液晶セルの両側に配置された偏光板と、視認側の偏光板の外側に設けられた光拡散素子と、視認側と反対側の偏光板の外側に設けられたバックライトユニットと、を備え、

該視認側の偏光板および該光拡散素子が、一体化された光拡散素子付偏光板であり、該光拡散素子付偏光板において、該光拡散素子が該偏光板の保護膜上に塗工形成され、ならびに、該光拡散素子の厚みが4 μm ~ 20 μm であり、かつ、該厚みが該光拡散素子中の光拡散性微粒子の直径の2倍 ~ 50倍であり、

該バックライトユニットが、該液晶セルに向かって輝度半値角が3° ~ 35°であるコリメート光を出射する平行光光源装置であり、

該光拡散素子の光拡散半値角が40° ~ 75°であり、

該光拡散素子の光拡散半値角 $F_w(FD)$ と該コリメート光の輝度半値角 $F_w(BL)$ との比 $F_w(BL) / F_w(FD)$ が、0.5以下である

液晶表示装置。

【請求項2】

パネルサイズが32インチ以上である、請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】

前記液晶セルがVAモードまたはIPSモードである、請求項1または2に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置に関する。より詳細には、本発明は、画角内の全領域にわたって高いコントラストおよび優れた画質の均一性を有し、かつ、モアレやギラツキのような微小な不均一表示が抑制された、コリメートバックライトフロント拡散システムを採用した液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置の正面コントラスト比を向上するために、これまで、カラーフィルターの顔料分散性の向上、液晶材料およびスペーサー材料の最適化、TFT配線の位置およびMVAの配向突起の最適化等により、液晶セル内での偏光解消散乱を極力減らす手法がとられている（例えば、特許文献1、特許文献2）。液晶セル以外の部材としては、防眩処理の散乱性を少なくするなどの検討が行われている。また、バックライトについても、集光性を高めて正面コントラスト比を向上する技術がある（例えば、特許文献3）。しかし、これらの技術を用いてもなお、十分に高い正面コントラスト比を示す液晶表示装置は得られていない。

【0003】

また、液晶表示装置の大画面化に伴い、正面コントラストのみならず、画角コントラスト（人間が鑑賞する画角内の平均コントラスト）が重要な特性となってきている。例えば、ハイビジョン映像で推奨される鑑賞距離は画面高さHの3倍程度であり、これは水平画角約30°に相当する（例えば、非特許文献1）。従来の液晶表示装置では、画角コントラストは正面コントラストに比べて20%～30%程度低下する。さらに、画角内における画質の均一性も重要視されるようになってきている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2008-216315号公報

【特許文献2】特開2002-23170号公報

【特許文献3】特開2008-197652号公報

【非特許文献】

【0005】

【非特許文献1】IEEJ Journal Vol. 125, No. 9, 2005

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は上記従来の課題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、画角内の全領域にわたって高いコントラストおよび優れた画質の均一性を有し、かつ、モアレやギラツキのような微小な不均一表示が抑制された液晶表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明者らは、液晶表示装置の各方向からのコントラストについて鋭意検討した結果、液晶表示装置にコリメートバックライトフロント拡散システムを採用し、かつ、そのようなシステムにおけるバックライトおよび光拡散素子の光学特性を特定の範囲に制御することにより、上記課題を解決できることを見出し、本発明を完成するに至った。

本発明の液晶表示装置は、液晶セルと、該液晶セルの両側に配置された偏光板と、視認側の偏光板の外側に設けられた光拡散素子と、視認側と反対側の偏光板の外側に設けられたバックライトユニットと、を備え、該バックライトユニットが、該液晶セルに向かって輝度半値角が3°～35°であるコリメート光を出射する平行光光源装置であり、該光拡

散素子の光拡散半値角 $Fw(FD)$ と該コリメート光の輝度半値角 $Fw(BL)$ との比 $Fw(BL)/Fw(FD)$ が、0.5 以下である。

好ましい実施形態においては、上記液晶表示装置は、パネルサイズが32インチ以上である。

好ましい実施形態においては、上記液晶セルはVAモードまたはIPSモードである。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、コリメートバックライトフロント拡散システムを採用し、ならびに、コリメート光の輝度半値角を制御し、かつ、光拡散素子の光拡散半値角 $Fw(FD)$ とコリメート光の輝度半値角 $Fw(BL)$ との比 $Fw(BL)/Fw(FD)$ を最適化することにより、画角内の全領域にわたって高いコントラストおよび優れた画質の均一性を有し、かつ、モアレやギラツキのような微小な不均一表示が抑制された液晶表示装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の好ましい実施形態による液晶表示装置の概略断面図である。

【図2】輝度半値角を算出する方法を説明するための模式図である。

【図3】光拡散半値角を算出する方法を説明するための模式図である。

【図4】実施例および比較例のVAモードの液晶表示装置について、光拡散素子の光拡散半値角 $Fw(FD)$ とコリメート光の輝度半値角 $Fw(BL)$ との比 $Fw(BL)/Fw(FD)$ と、画角コントラストおよび画質の均一性との関係をそれぞれ示すグラフである。

【図5】実施例および比較例のIPSモードの液晶表示装置について、光拡散素子の光拡散半値角 $Fw(FD)$ とコリメート光の輝度半値角 $Fw(BL)$ との比 $Fw(BL)/Fw(FD)$ と、画角コントラストおよび画質の均一性との関係をそれぞれ示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明の好ましい実施形態について図面を参照しながら説明するが、本発明はこれらの具体的な実施形態には限定されない。

【0011】

A. 液晶表示装置の全体構成

図1は、本発明の好ましい実施形態による液晶表示装置の概略断面図である。液晶表示装置100は、液晶セル110と、液晶セル110の両側に配置された偏光板120および130と、偏光板130の外側に設けられたバックライトユニット140と、偏光板120の外側（視認側）に設けられた光拡散素子150とを備える。バックライトユニット140は、液晶セル110に向かってコリメート光を出射する平行光光源装置である。すなわち、液晶表示装置100は、コリメートバックライトフロント拡散システムを採用する。なお、コリメートバックライトフロント拡散システムとは、液晶表示装置において、コリメートバックライト光（一定方向に集光された、輝度半値幅の狭いバックライト光）を用い、上側偏光板の視認側にフロント光拡散素子を設けたシステムをいう。偏光板120および130は、それぞれの偏光子の吸収軸が互いに直交または平行となるように配置されている。目的に応じて任意の適切な光学補償板（位相差板）が、液晶セル110と偏光板120および／または130との間に配置され得る（図示せず）。光学補償板の光学特性、配置枚数、配置位置等は、液晶表示装置の駆動モードや所望される特性に応じて適切に設定され得る。液晶セル110は、一对の基板（代表的には、ガラス基板）111および112と、基板111および112間に配された、表示媒体としての液晶を含む液晶層113とを有する。

【0012】

本発明においては、バックライトユニット140から出射されたコリメート光の輝度半

値角（以下、バックライト半値角ともいう）は、 $3^{\circ} \sim 35^{\circ}$ であり、好ましくは $4^{\circ} \sim 20^{\circ}$ であり、より好ましくは $4^{\circ} \sim 11^{\circ}$ である。バックライト半値角がこのような範囲であれば、モアレやギラツキが良好に防止され得る。半値角が 3° 未満である場合には、コリメートバックライトにおける各々の集光素子またはレンズから出射される光が、液晶セルに進入するまで互いに混じり合わず平均化されないために、画素のパターンと集光素子またはレンズの配列またはプリズム素子のピッチとが干渉しあい、モアレやギラツキなどの画質の劣化を引き起こしてしまう場合がある。半値角が 35° を超えると、偏光解消散乱の少ない正面からの入射光の量が少なくなってしまう、コントラストが不十分となる場合がある。

【0013】

さらに、本発明においては、光拡散素子150の光拡散半値角 $Fw(FD)$ と上記コリメート光の輝度半値角 $Fw(BL)$ との比 $Fw(BL)/Fw(FD)$ は、 0.5 以下であり、好ましくは $0.025 \sim 0.5$ であり、より好ましくは $0.04 \sim 0.2$ である。 $Fw(BL)/Fw(FD)$ をこのような範囲とすることにより、正面の輝度を高い値に保持し、かつ、斜め方向の輝度を十分に高くすることができる。その結果、正面コントラスト、画角コントラストおよび画角内の画質の均一性のいずれにも優れる液晶表示装置を得ることができる。本明細書において「コリメート光の輝度半値角」とは、バックライトユニットからコリメート光を出射させた際の出射面内の所定方向において出射角度に対する輝度を測定し、図2に示すように、輝度の最大値（出射角度 0° の輝度）から半分となる出射角度を両側で測定し、当該両側の角度を足したもの（図2の角度 $a + \text{角度} a'$ ）をいう。また、特に明記しない限り、「コリメート光の輝度半値角」は、垂直方向（パネル画面の上下方向）の輝度半値角と水平方向（パネル画面の左右方向）の輝度半値角との平均を意味する。

【0014】

上記液晶表示装置の白輝度半値角は好ましくは 75° 以下であり、より好ましくは 70° 以下である。また、当該白輝度半値角よりも大きい角度の範囲に配される光量（以下、配光量または配光比率という）は、白表示の出射光の全量に対して好ましくは $40\% \sim 55\%$ の範囲であり、より好ましくは $42\% \sim 52\%$ の範囲であり、さらに好ましくは $44\% \sim 50\%$ の範囲である。白輝度半値角および配光量をこのような範囲に制御することにより、正面コントラスト、画角コントラストおよび画角内の画質の均一性にさらに優れた液晶表示装置を得ることができる。なお、「白輝度半値角」は、上記コリメート光の輝度半値角と同様に定義される。「配光量」は、模式的には、図2においてバックライトから出射される光のうち角度 a および角度 a' よりも外側に配される光の量をいう。配光量（配光比率）は、方位角 Φ 、極角 θ における輝度を I とすると、下記式から求められる。

【数1】

$$\text{配光比率} = 1 - \frac{\int_{\Phi=0}^{360^{\circ}} \int_{\theta=0}^{\frac{a+a'}{2}} I(\Phi, \theta) \cos \theta \sin \theta d\theta d\Phi}{\int_{\Phi=0}^{360^{\circ}} \int_{\theta=0}^{89^{\circ}} I(\Phi, \theta) \cos \theta \sin \theta d\theta d\Phi}$$

【0015】

液晶層の液晶の駆動モードとしては、任意の適切な駆動モードが採用され得る。具体例としては、VA（垂直配向）モード（例えば、MVA（マルチドメイン垂直配向）モード、PVA（パターンVA）モード）、TN（ツイステッドネマティック）モード、ECB（電界制御複屈折）モード、OCB（光学補償型ベンド）モード、IPS（インプレーススイッチング）モード（例えば、楕形電極IPSモード、フリッジフィールドシークンシャル（FFS）モード）が挙げられる。好ましくは、VAモード、IPSモードである

。

【0016】

B. 偏光板

上記偏光板120および130としては、それぞれ、任意の適切な偏光板が採用され得る。偏光板は、代表的には、偏光子と、偏光子の片側または両側に配置された保護層とを有する。偏光子と保護層とは、任意の適切な粘着剤層または接着剤層を介して積層されている。

【0017】

B-1. 偏光子

上記偏光子としては、目的に応じて任意の適切な偏光子が採用され得る。例えば、ポリビニルアルコール系フィルム、部分ホルマール化ポリビニルアルコール系フィルム、エチレン・酢酸ビニル共重合体系部分ケン化フィルム等の親水性高分子フィルムに、ヨウ素や二色性染料等の二色性物質を吸着させて一軸延伸したもの、ポリビニルアルコールの脱水処理物やポリ塩化ビニルの脱塩酸処理物等ポリエチン系配向フィルム等が挙げられる。これらのなかでも、ポリビニルアルコール系フィルムにヨウ素などの二色性物質を吸着させて一軸延伸した偏光子が、偏光二色比が高く特に好ましい。これら偏光子の厚さは特に制限されないが、一般的に、1~80 μ m程度である。

【0018】

ポリビニルアルコール系フィルムにヨウ素を吸着させて一軸延伸した偏光子は、例えば、ポリビニルアルコールをヨウ素の水溶液に浸漬することによって染色し、元長の3~7倍に延伸することで作製することができる。必要に応じてホウ酸や硫酸亜鉛、塩化亜鉛等を含んでいてもよいし、ヨウ化カリウムなどの水溶液に浸漬することもできる。さらに必要に応じて染色の前にポリビニルアルコール系フィルムを水に浸漬して水洗してもよい。

【0019】

ポリビニルアルコール系フィルムを水洗することでポリビニルアルコール系フィルム表面の汚れやブロッキング防止剤を洗浄することができるだけでなく、ポリビニルアルコール系フィルムを膨潤させることで染色のムラなどの不均一を防止する効果もある。延伸はヨウ素で染色した後に行ってもよいし、染色しながら延伸してもよいし、また延伸してからヨウ素で染色してもよい。ホウ酸やヨウ化カリウムなどの水溶液中や水浴中でも延伸することができる。

【0020】

B-2. 保護層

上記保護層は、偏光板の保護層として使用できる任意の適切なフィルムで形成される。当該フィルムの主成分となる材料の具体例としては、トリアセチルセルロース(TAC)等のセルロース系樹脂や、ポリエステル系、ポリビニルアルコール系、ポリカーボネート系、ポリアミド系、ポリイミド系、ポリエーテルスルホン系、ポリスルホン系、ポリスチレン系、ポリノルボルネン系、ポリオレフィン系、ラクトン変性アクリル樹脂のような(メタ)アクリル系、アセテート系等の透明樹脂等が挙げられる。また、(メタ)アクリル系、ウレタン系、(メタ)アクリルウレタン系、エポキシ系、シリコン系等の熱硬化型樹脂または紫外線硬化型樹脂等も挙げられる。この他にも、例えば、シロキサン系ポリマー等のガラス質系ポリマーも挙げられる。また、特開2001-343529号公報(WO01/37007)に記載のポリマーフィルムも使用できる。このフィルムの材料としては、例えば、側鎖に置換または非置換のイミド基を有する熱可塑性樹脂と、側鎖に置換または非置換のフェニル基ならびにニトリル基を有する熱可塑性樹脂を含有する樹脂組成物が使用でき、例えば、イソブテンとN-メチルマレイミドからなる交互共重合体と、アクリロニトリル・スチレン共重合体とを有する樹脂組成物が挙げられる。当該ポリマーフィルムは、例えば、上記樹脂組成物の押出成形物であり得る。

【0021】

C. バックライトユニット

上記バックライトユニット140は、上記所定のコリメート光を出射し得る任意の適切

10

20

30

40

50

な構成を有し得る。例えば、バックライトユニットは、光源と、光源から出射された光をコリメートする集光素子とを有する（いずれも図示せず）。この場合、集光素子としては、光源から出射された光をコリメートし得る任意の適切な集光素子が採用され得る。光源自体がコリメート光を出射し得る場合には、集光素子は省略され得る。バックライトユニット（平行光光源装置）の具体的構成としては、例えば、以下のようなものが挙げられる：（１）レンチキュラーレンズまたは砲弾型レンズの平坦面側のレンズの焦点以外の部分に遮光層または反射層を設けた集光素子を、光源（例えば、冷陰極蛍光ランプ）の液晶セル側に配置した構成（例えば、特開２００８－２６２０１２号公報）；（２）サイドライト型ＬＥＤ光源と、その導光板と、導光板側に凸面が形成され、該導光板の液晶セル側に配置された変角プリズムとを有する構成（本構成においては、必要に応じて異方性拡散素子がさらに用いられ得る；例えば、特許第３４４２２４７号）；（３）光吸収性樹脂と透明性樹脂が交互にストライプ状に形成されたルーバー層をバックライトとバックライト側偏光板との間に配置した構成（例えば、特開２００７－２７９４２４号公報）；（４）光源として砲弾型ＬＥＤを用いた構成（例えば、特開平６－１３０２５５号公報）；（５）フレネルレンズと必要に応じて拡散板とを用いた構成（例えば、特開平１－１２６６２７号公報）。これらの詳細な構成を記載した上記公報は、本明細書に参考として援用される。

10

【００２２】

上記のように、バックライトユニットから出射されたコリメート光の輝度半値角（バックライト半値角）は、 3° ～ 35° であり、好ましくは 4° ～ 20° であり、さらに好ましくは 4° ～ 11° である。

20

【００２３】

本発明の液晶表示装置において、モアレやギラツキを防止するその他の手段としては、例えば、バックライトユニット（実質的には、集光素子、集光レンズまたはプリズム素子）と液晶セル中のカラーフィルターとの距離を制御することが挙げられる。より具体的には、本発明の液晶表示装置において、バックライトの視認側表面と液晶セルのバックライト側偏光板のバックライト側表面との距離は、好ましくは $1000\mu\text{m}$ ～ 1mm に設定される。このような範囲に当該距離を設定することにより、バックライトユニットから出射された光（コリメート光）が画素にいたるまでに十分に平均化されるので、集光素子等との干渉が防止され、その結果、モアレやギラツキを防止することができる。

30

【００２４】

別の手段としては、集光素子、集光レンズまたはプリズム素子のピッチ $P1$ 、ならびに、 $P1$ と画素ピッチ $P2$ との比率 $P1/P2$ を制御することが挙げられる。 $P1$ は、好ましくは $25\mu\text{m}$ ～ $1000\mu\text{m}$ である。 $P1/P2$ は、好ましくは 0.1 ～ 2 である。さらに別の手段としては、集光素子、集光レンズまたはプリズム素子の方向と同一色カラーフィルター画素の配列方向とが所定の角度を規定するよう配置することが挙げられる。当該角度は、好ましくは 15° ～ 90° であり、さらに好ましくは 45° ～ 90° である。ここで、例えば、プリズム素子の方向とは、当該プリズム素子における各プリズムが延びる方向をいう。同一色カラーフィルター画素の配列方向とは、例えば R 、 G 、 B の各画素が直線状に配列されている場合（すなわち、カラーフィルターがストライプ状のパターンを有する場合）には、当該直線が延びる方向をいう。

40

【００２５】

D. 光拡散素子

上記光拡散素子１５０は、液晶セルを通過した光（代表的には、上記のようなコリメート光）を透過および拡散させる。本発明においては、光拡散素子として、例えば、表面が平滑な光拡散素子、表面反射率が低い光拡散素子、後方散乱が小さい光拡散素子、拡散半値角が 75° 以下である光拡散素子、あるいはこれらの特性を組み合わせる光拡散素子を用いることにより、正面コントラストが高い液晶表示装置を実現することができる。このような光拡散素子を用いることにより、光拡散素子内部または光拡散素子と空気との界面における所望でない拡散光回帰および当該回帰に起因する迷光の発生ならびに当該

50

迷光による「黒の浮き」を防止し、その結果、コントラストの低下を防止することができる。

【0026】

上記表面が平滑な光拡散素子は、代表的には、内部拡散方式の（例えば、内部に光拡散性微粒子を含む）光拡散素子である。このような光拡散素子の表面粗さ R_a は、好ましくは $0.10\ \mu\text{m}$ 以下であり、さらに好ましくは $0.05\ \mu\text{m}$ 以下であり、特に好ましくは $0.01\ \mu\text{m}$ 以下である。このような平滑な表面を有する光拡散素子であれば、表面の凹凸を利用する光拡散素子のように空気との界面の全反射による拡散光回帰が生じず、コントラストを低下させることがないので好ましい。

【0027】

上記表面反射率が低い光拡散素子は、代表的には、反射防止層が設けられた光拡散素子である。反射防止層を設けることにより、光拡散素子と空気との界面における反射による拡散光回帰を防止することができる。反射防止層としては、例えば、フッ素樹脂層、ナノ粒子（代表的には中空ナノ粒子、例えば中空ナノシリカ粒子）を含む樹脂層、または、ナノ構造（例えばモスアイ構造）を有する反射防止層が挙げられる。反射防止層の厚みは、好ましくは $0.05\ \mu\text{m} \sim 1\ \mu\text{m}$ である。上記樹脂層の形成方法としては、例えば、ゾルゲル法、イソシアネートを用いた熱硬化法、架橋性モノマー（例えば多官能アクリレート）と光重合開始剤とを用いた電離放射線硬化法（代表的には光硬化法）が挙げられる。光反射防止層の屈折率は、好ましくは $1.30 \sim 1.50$ である。反射防止層が設けられた光拡散素子の表面反射率は、好ましくは $0.1\% \sim 3.5\%$ である。

【0028】

上記後方散乱が小さい光拡散素子は、代表的には、光拡散微粒子がマトリクスに分散した光拡散素子において、光拡散微粒子とマトリクスの界面近傍に屈折率の変調層（GRIN層）が存在する光拡散素子である。そのような光拡散素子の製造方法としては、GRIN微粒子をマトリクスに分散する方法、光拡散微粒子の周辺のマトリクスに屈折率変調層を形成する方法などが挙げられる。また、上記後方散乱が小さい別の光拡散素子としては、マトリクスもしくは光拡散微粒子に光吸収剤（例えば、顔料、染料）を分散した光拡散素子が挙げられる。

【0029】

光拡散素子150の拡散特性は、光拡散半値角で示すならば、上記いずれの実施形態においても、好ましくは 75° 以下であり、より好ましくは $10^\circ \sim 75^\circ$ であり、さらに好ましくは $40^\circ \sim 75^\circ$ である。光拡散半値角が 10° 未満である場合には、画角内での均一な明るさを確保できなくなるおそれがある。光拡散半値角が 75° を超えると、光拡散素子と空気との界面における全反射により光拡散素子表面から出射できない広角散乱光成分が発生し、これが他の画素やパネル内部へ反射・拡散することにより、画質の劣化を引き起こすおそれがある。光拡散半値角の定義は、図3に示すように最大輝度の定義が異なることを除けば、上記液晶表示装置の白輝度半値角および上記バックライトから出射されたコリメート光の輝度半値角と実質的に同様である。

【0030】

光拡散素子150は、ヘイズが高ければ高いほど好ましく、具体的には、好ましくは $90\% \sim 99\%$ であり、より好ましくは $92\% \sim 99\%$ であり、さらに好ましくは $95\% \sim 99\%$ であり、特に好ましくは $97\% \sim 99\%$ である。ヘイズが 90% 以上であることにより、コリメートバックライトフロント拡散システムにおけるフロント光拡散素子として好適に用いることができる。

【0031】

光拡散素子150における配光量（光拡散半値角よりも大きい角度の範囲に配される光量）は、光拡散素子に入射する光の全量に対して好ましくは $40\% \sim 60\%$ の範囲である。配光量をこのような範囲とすることにより、光拡散素子と空気との界面における全反射により光拡散素子表面から出射できない広角散乱光成分の発生を抑制することができる。

【0032】

10

20

30

40

50

光拡散素子150の厚みは、目的や所望の拡散特性に応じて適切に設定され得る。具体的には、上記光拡散素子の厚みは、好ましくは $4\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ 、より好ましくは $4\mu\text{m}\sim 20\mu\text{m}$ である。光拡散素子はその内部に光拡散性微粒子を含む場合、光拡散素子の厚みは、光拡散性微粒子の直径に対して好ましくは2倍 $\sim$ 50倍である。光拡散素子の厚みと光拡散性微粒子の直径がこのような関係を有することにより、光拡散素子の厚み方向に複数の光拡散性微粒子を分散または配列させることができるので、光拡散素子内部で多重散乱を発生させることができる。その結果、バックライトユニットから出射されるコリメート光（集光され不均一な状態となっている）を光拡散素子中の多重散乱により均一化することができ、上記バックライト半値角を適切に設定することとあいまって、モアレ・ギラツキをさらに抑制することができる。光拡散素子の厚みが光拡散性微粒子の直径に対して2倍未満の場合には、多重散乱が不十分となり、その結果、バックライトユニットから出射されるコリメート光の均一化が不十分となる場合がある。50倍を超えると、過度の多重散乱による画素間の混色が発生し、文字・画像ボケが発生する場合がある。

10

【0033】

光拡散素子150は、単独でフィルム状または板状部材として提供してもよく、任意の適切な基材や偏光板に貼り付けて複合部材として提供してもよい。また、光拡散素子の上に反射防止層が積層されてもよい。また、偏光板保護膜上に上記光拡散素子を塗工形成し、その保護膜を用いて偏光板を作製することにより、偏光板と一体化してもよい。

【実施例】

【0034】

20

以下、実施例によって本発明を具体的に説明するが、本発明はこれら実施例によって限定されるものではない。実施例における評価方法は下記の通りである。また、特に明記しない限り、実施例における「部」および「%」は重量基準である。

【0035】

（1）白輝度半値角およびバックライト半値角

白表示した液晶表示装置またはバックライトを角度一輝度計（Autronic Melcher製Conoscope）上に、長辺方向を水平方向、短辺方向を垂直方向にセットし、垂直方向、水平方向に角度一輝度を計測し、最大輝度から半分の輝度になる左右の角度を足したものをそれぞれ垂直、水平方向の半値角とした。

【0036】

30

（2）光拡散素子の光拡散半値角

光拡散素子の正面からレーザー光（緑色、波長 532nm ）を照射し、拡散した光の拡散角度に対する拡散輝度を、ゴニオフォトメーターで 1° おきに測定し、レーザーの直進透過光を除く光拡散輝度の最大値から半分の輝度となる拡散角度を、拡散の両側で測定し、それを足したものを半値角とした。また、照射前の 0° のレーザー強度に対するレーザーの直進透過光の比率をす抜け透過率とした。

【0037】

（3）配光量

光拡散素子の光拡散半値角、白輝度半値角またはバックライト半値角の測定において、垂直、水平の半値角の平均を平均半値角とし、輝度を方位角 Φ 、極角 θ それぞれ 1° おきに出力後（ $=I(\Phi, \theta)$ ）、次式で計算される比率を配光量（配光比率）とした。

40

【数 2】

$$\text{配光比率} = 1 - \frac{\frac{a+a'+a''+a'''}{4} \int_{\Phi=0}^{360^\circ} \int_{\theta=0}^{89^\circ} I(\Phi, \theta) \cos \theta \sin \theta \, d\theta \, d\Phi}{\int_{\Phi=0}^{360^\circ} \int_{\theta=0}^{89^\circ} I(\Phi, \theta) \cos \theta \sin \theta \, d\theta \, d\Phi}$$

a, a', a'', a''' : 水平、垂直それぞれの片側半値角

10

【0038】

(4) 画角コントラスト

表示画面の中心から画面の垂線方向に画面高さの3倍（画面が32インチならば1.23m、46インチならなら1.77m）に離れた位置に、コニカ・ミノルタ社製CA-1500をセットし、画面をそれぞれ黒、白表示し、面内白輝度分布、面内黒輝度分布を測定し、接続したソフトウェアに保存する。その後、白輝度のデータから黒輝度のデータを割ることにより、面内コントラスト分布を算出した。画面内を等間隔（縦10領域×横10領域）に分割したそれぞれの領域内のコントラストのうち、最もコントラストの低い値を最低コントラスト（通常は、画面4すみのいずれかの領域の値）、最もコントラストの

20

【0039】

(5-1) 文字ボケ

得られた液晶表示装置に3種類の画像（1ドットおきの縦ストライプ、1ドットおきの横ストライプ、10×10ピクセルでの漢字）を出力し、50cm離れた距離から目視観察した。3種類の画像すべてが明瞭に視認できた場合を○、1～2種類がぼけて見えると感じたら△、いずれもが明らかにぼけていたら×とした。

30

(5-2) 文字・画像にじみ

得られた液晶表示装置に自然画および文字を出力し、1m離れた距離から目視観察した。ボケ（にじみ）が認められない場合を○、ボケ（にじみ）が認められる場合を△、ボケ（にじみ）が著しい場合を×とした。

【0040】

(6) モアレ・ギラツキ

得られた液晶表示装置を緑一色で表示し、斜めや横に縞模様が見えないか（モアレの有無）、また、画素ごとの輝度が異なっていないか（ギラツキの有無）を、目視にて観察した。モアレまたはギラツキのいずれもが認められない場合を○、モアレまたはギラツキがかすかに認められるが実用上問題ない場合を○△、モアレまたはギラツキが1つでも明確に認められた場合には×とした。

40

【0041】

(7) 表面粗さ

JIS B 0601-2004に準じて算術平均表面粗さRaを測定した。測定装置および測定条件は以下のとおりである：

(i) 測定装置：株式会社小坂研究所製、型番ET4000

(ii) 表面粗さ検出部の触針：先端曲率半径2μm、頂角90°、材質ダイヤモンド

50

(i i i) 測定条件

基準長さ（粗さ曲線のカットオフ値 λ_c ）：2.5 mm

評価長さ（基準長さ（カットオフ値 λ_c ） $\times 5$ ）：12.5 mm

触針の送り速さ：0.5 mm/s

【0042】

(8) 表面反射率および後方散乱率

参考例で得られた光拡散素子と基材との積層体を、透明粘着剤を介して黒アクリル板（住友化学社製、商品名「SUMIPLEX」（登録商標）、厚み2 mm）の上に貼り合わせ、測定試料とした。この測定試料の積分反射率を分光光度計（日立計測器社製、商品名「U4100」）にて測定した。一方、上記光拡散素子用塗工液から微粒子を除去した塗工液を用いて、基材と透明塗工層との積層体を作製して対照試料とし、上記と同様にして積分反射率（すなわち、表面反射率）を測定した。上記測定試料の積分反射率から上記対照試料の積分反射率（表面反射率）を差し引くことにより、光拡散素子の後方散乱率を算出した。

10

【0043】

(9) ヘイズ

JIS 7136で定める方法により、ヘイズメーター（村上色彩科学研究所社製、商品名「HN-150」）を用いて測定した。

【0044】

(10) 厚み

マイクロゲージ式厚み計（ミットヨ社製）にて基材と光拡散素子との合計厚みを測定し、当該合計厚みから基材の厚みを差し引き、光拡散素子の厚みを算出した。

20

【0045】

<参考例1：光拡散素子の作製>

ハードコート用樹脂（JSR社製、商品名「オプスターKZ6661」（MEK/MIBK含有）100部に、ペンタエリスリトリルアクリレート（大阪有機化学工業社製、商品名「ビスコート#300」、屈折率1.52）を11部、光重合開始剤（チバ・スペシャリティ・ケミカルズ社製、商品名「イルガキュア907」）を0.5部、レベリング剤（DIC社製、商品名「GRANDIC PC 4100」）を0.5部、および、ポリメタクリル酸メチル（PMMA）微粒子（積水化成製品社製、商品名「XX131A」、平均粒径2.5 μm 、屈折率1.49）を15部添加し、固形分が55%となるように希釈溶剤としてMIBKを加えた。この混合物を5分間超音波処理し、上記の各成分が均一に分散した塗工液を調製した。当該塗工液を、バーコーターを用いてTACフィルム（コニカ・ミノルタ社製、商品名「KC4UY」、厚み40 μm ）上に塗工し、100 $^{\circ}\text{C}$ にて1分間乾燥後、積算光量300 mJの紫外線を照射し、厚み10.5 μm の光拡散素子を得た。この光拡散素子は、マトリクス中に光拡散性微粒子（PMMA微粒子）が分散したものであった。得られた光拡散素子の特性を下記表1に示す。

30

【0046】

<反射防止層の作製>

シロキサンオリゴマー（コルコート株式会社製、商品名「コルコートN103」、固形分2%、実測したエチレングリコール換算による数平均分子量：950）を500部、フルオロアルキル構造およびポリシロキサン構造を有する硬化性フッ素樹脂（JSR社製、商品名「オプスターJTA105」、固形分5%、実測したポリスチレン換算による数平均分子量：8000）を100部、硬化剤（JSR社製、商品名「JTA105A」）を1部、およびメチルエチルケトン（MEK）を160.5部混合し、反射防止層形成材料を調製した。上記で得られた光拡散素子の表面に、この反射防止層形成材料を、光拡散素子と同じ幅となるようにバーコーターで塗布し、次いで120 $^{\circ}\text{C}$ で3分間加熱することにより硬化および乾燥させて反射防止層（低屈折率層、屈折率1.42、厚み0.11 μm ）を形成した。このようにして、反射防止層付光拡散素子Aを得た。

40

【0047】

50

<参考例 2：光拡散素子の作製>

厚みが $10\ \mu\text{m}$ となるように参考例 1 の塗工液を塗工したこと以外は参考例 1 と同様にして、反射防止層付光拡散素子 B を得た。得られた光拡散素子の特性を下記表 1 に示す。

【0048】

<参考例 3：光拡散素子の作製>

厚みが $17.5\ \mu\text{m}$ となるように参考例 1 の塗工液を塗工したこと以外は参考例 1 と同様にして、反射防止層付光拡散素子 C を得た。得られた光拡散素子の特性を下記表 1 に示す。

【0049】

<参考例 4：光拡散素子の作製>

10

フルオレン系アクリレート（大阪ガスケミカル社製、商品名「オグソール EA-0200」、50%MEK 溶液）25 部に、光重合開始剤（チバ・スペシャリティ・ケミカルズ社製、商品名「イルガキュア 907」）を 0.068 部、レベリング剤（DIC 社製、商品名「GRANDIC PC 4100」）を 0.625 部、および、PMMA 微粒子（根上工業社製、商品名「アートパール J4P」、平均粒径 $2.1\ \mu\text{m}$ 、屈折率 1.49）を 2.5 部添加し、5 分間超音波処理し、上記の各成分が均一に分散した塗工液を調製した。当該塗工液を、バーコーターを用いて TAC フィルム（コニカ・ミノルタ社製、商品名「KC4UY」、厚み $40\ \mu\text{m}$ ）上に塗工し、 100°C のオーブンにて 1 分間乾燥後、積算光量 300mJ の紫外線を照射し、厚み $25\ \mu\text{m}$ の光拡散素子 D を得た。この光拡散素子は、マトリクス中に光拡散性微粒子（PMMA 微粒子）が分散したものであった。得られた光拡散素子の特性を下記表 1 に示す。

20

【0050】

<参考例 5：光拡散素子の作製>

表面の凹凸を利用した光拡散シート E（Physical Optics Corporation 社製、Holographic Diffusers LSD5PE 50deg）を用いた。この光拡散シートの特性を下記表 1 に示す。

【0051】

<参考例 6：光拡散素子の作製>

ハードコート用樹脂（三菱瓦斯化学社製、商品名「ルミプラス LPB-1101」）100 部に、光重合開始剤（チバ・スペシャリティ・ケミカルズ社製、商品名「イルガキュア 907」）を 1.0 部、レベリング剤（DIC 社製、商品名「GRANDIC PC 4100」）を 0.5 部、および、PMMA 微粒子（積水化成品社製、商品名「XX123AA」、平均粒径 $1.5\ \mu\text{m}$ 、屈折率 1.49）を 25 部添加し、固形分が 55% となるように希釈溶剤として MIBK を加えた。この混合物を 5 分間超音波処理し、上記の各成分が均一に分散した塗工液を調製した。当該塗工液を、バーコーターを用いて TAC フィルム（コニカ・ミノルタ社製、商品名「KC4UY」、厚み $40\ \mu\text{m}$ ）上に塗工し、 100°C にて 1 分間乾燥後、積算光量 300mJ の紫外線を照射し、厚み $3.5\ \mu\text{m}$ の光拡散素子 F を得た。得られた光拡散素子の特性を下記表 1 に示す。

30

【0052】

【表 1】

	参考例 1	参考例 2	参考例 3	参考例 4	参考例 5	参考例 6
光拡散素子	A	B	C	D	E	F
塗布膜厚 (μm)	10.5	10.0	17.5	25	—	3.5
表面反射率 (%)	2.20	2.18	2.80	6.80	5.00	7.40
後方散乱率 (%)	0.30	0.28	0.90	2.50	5.60	1.20
半値角 ($^{\circ}$)	62	59	85	54	54	65
表面粗さ R_a (μm)	0.035	0.037	0.032	0.032	1.1	0.060
ヘイズ (%)	98.0	97.9	98.6	97.9	97.9	98.1
膜厚/粒子径	4.2	4.0	7.0	10.0	—	2.3

10

【0053】

<参考例 7：光拡散素子付偏光板の作製>

厚み $60\mu\text{m}$ のポリビニルアルコール系樹脂を主成分とする高分子フィルム（クラレ（株）製 商品名「VF-PE#6000」）を、下記（1）～（5）の条件の 5 浴に、フィルム長手方向に張力を付与しながら浸漬し、最終的な延伸倍率がフィルム元長に対して、6.2 倍となるように延伸した。この延伸フィルムを 40° の空気循環式乾燥オーブン内で 1 分間乾燥させて、偏光子を作製した。この偏光子の片面に、厚み $40\mu\text{m}$ のセルロース系樹脂を含有する高分子フィルム（コニカ・ミノルタ社製 KC4UY）を、ポリビニルアルコール系樹脂を主成分とする水溶性接着剤（日本合成化学工業社製、商品名「ゴーセファイマー Z200」）を介して貼着した。この偏光子の反対側の面には、参考例 1 で得られた光拡散素子 A を、ポリビニルアルコール系樹脂を主成分とする水溶性接着剤（日本合成化学工業社製、商品名「ゴーセファイマー Z200」）を介して貼着した。その後、上記セルロース系樹脂を含有する高分子フィルムの表面（偏光板の光拡散素子とは反対側の表面）にアクリル系粘着剤 $20\mu\text{m}$ を塗布した。このようにして、光拡散素子付偏光板 A を得た。

20

<条件>

（1）膨潤浴： 30° の純水。

30

（2）染色浴：水 100 重量部に対し、0.035 重量部のヨウ素と、水 100 重量部に対し、0.2 重量部のヨウ化カリウムとを含む、 30° の水溶液。

（3）第 1 の架橋浴：3 重量%のヨウ化カリウムと、3 重量%のホウ酸とを含む、 40° の水溶液。

（4）第 2 の架橋浴：5 重量%のヨウ化カリウムと、4 重量%のホウ酸とを含む、 60° の水溶液。

（5）水洗浴：3 重量%のヨウ化カリウムを含む、 25° の水溶液。

【0054】

<参考例 8：光拡散素子付偏光板の作製>

参考例 2 で得られた光拡散素子 B を用いたこと以外は参考例 7 と同様にして、光拡散素子付偏光板 B を得た。

40

【0055】

<参考例 9：光拡散素子付偏光板の作製>

参考例 3 で得られた光拡散素子 C を用いたこと以外は参考例 7 と同様にして、光拡散素子付偏光板 C を得た。

【0056】

<参考例 10：光拡散素子付偏光板の作製>

参考例 4 で得られた光拡散素子 D を用いたこと以外は参考例 7 と同様にして、光拡散素子付偏光板 D を得た。

【0057】

50

<参考例 1 1：光拡散素子付偏光板の作製>

参考例 5 の光拡散シート E を用いたこと以外は参考例 7 と同様にして、光拡散素子付偏光板 E を得た。

【0058】

<参考例 1 2：光拡散素子付偏光板の作製>

参考例 6 の光拡散素子 F を用いたこと以外は参考例 7 と同様にして、光拡散素子付偏光板 F を得た。

【0059】

<参考例 1 3：偏光板（視認側偏光板）の作製>

光拡散素子の代わりに厚み $40\text{ }\mu\text{m}$ のセルロース系樹脂を含有する高分子フィルム（コニカ・ミノルタ社製 KC4UY）を用いたこと以外は参考例 7 と同様にして、視認側偏光板 G を得た。

【0060】

<参考例 1 4：偏光板（バックライト側偏光板）の作製>

参考例 7 と同様にして偏光子を作製した。この偏光子の片面に、厚み $40\text{ }\mu\text{m}$ のセルロース系樹脂を含有する高分子フィルム（コニカ・ミノルタ社製 KC4UY）を、ポリビニルアルコール系樹脂を主成分とする水溶性接着剤（日本合成化学工業社製、商品名「ゴーセファイマー Z200」）を介して貼着した。この偏光子の反対側の面には、富士フィルム社製 V-TAC（ $R_o = 55\text{ nm}$ 、 $R_{th} = 197\text{ nm}$ ）を、ポリビニルアルコール系樹脂を主成分とする水溶性接着剤（日本合成化学工業社製、商品名「ゴーセファイマー Z200」）を介して貼着した。このようにして、バックライト側偏光板 I を得た。

【0061】

<参考例 1 5：偏光板（バックライト側偏光板）の作製>

富士フィルム社製 V-TAC（ $R_o = 55\text{ nm}$ 、 $R_{th} = 197\text{ nm}$ ）の代わりにセルロース系樹脂を含有する位相差フィルム（KC4CR-1、厚み $41\text{ }\mu\text{m}$ 、 $R_o = 55\text{ nm}$ 、 $R_{th} = 130\text{ nm}$ ）を用いたこと以外は参考例 1 4 と同様にして、バックライト側偏光板 J を得た。

【0062】

<参考例 1 6：バックライトユニットの作製>

市販のラップトップパソコン（東芝社製、商品名「ダイナブック RX-1」）のバックライトユニットから下プリズムシートを取り出し、非プリズム面の表面を酢酸エチルで拭き取ることにより当該表面のマット加工を除去し平滑表面とした。なお、下プリズムのプリズムピッチは $150\text{ }\mu\text{m}$ であった。一方、平行光光源装置として、中央精機社製の平行光光源装置（半値角 2° ）を用いた。この光源からの光が 65° の角度で上記の下プリズムシートに入射するように構成して、バックライトユニット M を得た。このバックライトユニットのバックライト半値角は、水平方向 2° 、垂直方向 3° 、平均 2.5° であった。

【0063】

<参考例 1 7：バックライトユニットの作製>

市販のラップトップパソコン（東芝社製、商品名「ダイナブック RX-1」）のバックライトユニットから導光板を取り出した。この導光板の片側（平滑面側）に、厚み 5 mm で端面が垂直かつ平滑である透明アクリル板を、アクリル系粘着剤を介して貼り付けた。このアクリル板の平滑端面に沿って、砲弾型 LED（日亜化学社製、NSPW500CS-b1、 $\Phi 5\text{ mm}$ 、半値角 15° ）を配列した。一方、上記ラップトップパソコンのバックライトユニットから下プリズムシートを取り出し、非プリズム面の表面を酢酸エチルで拭き取ることにより当該表面のマット加工を除去し平滑表面とした。この下プリズムシートを、導光板の上側（アクリル板の導光板とは反対側）に配置し、バックライトユニット N を得た。このバックライトユニットのバックライト半値角は、水平方向 10° 、垂直方向 6° 、平均 8° であった。

【0064】

10

20

30

40

50

＜参考例 18：バックライトユニットの作製＞

集光性を高めるべく、砲弾型 LED をアクリル板の平滑端面から 50 mm 離して配列したこと以外は参考例 19 と同様にして、バックライトユニット O を得た。このバックライトユニットのバックライト半値角は、水平方向 7°、垂直方向 3°、平均 5° であった。

【0065】

＜参考例 19：バックライトユニットの作製＞

集光性は多少落としても光取り出し効率を高めるべく、アクリル板の厚みを 10 mm としたこと以外は参考例 17 と同様にして、バックライトユニット P を得た。このバックライトユニットのバックライト半値角は、水平方向 10°、垂直方向 11°、平均 10.5° であった。

10

【0066】

＜参考例 20：バックライトユニットの作製＞

市販の液晶表示装置（ソニー社製、Bravia KDL32F1）から取り出したバックライトユニット Q をそのまま用いた。このバックライトユニットは、コリメート光を出射しない通常の光源を備えている。このバックライトユニットのバックライト半値角は、水平方向 109°、垂直方向 68°、平均 88.5° であった。

【0067】

＜参考例 21：バックライトユニットの作製＞

市販の液晶表示装置（シャープ社製、AQUOS RX46）から取り出したバックライトユニット R をそのまま用いた。このバックライトユニットは、コリメート光を出射しない通常の光源を備えている。このバックライトユニットのバックライト半値角は、水平方向 96°、垂直方向 69°、平均 82.5° であった。

20

【0068】

＜参考例 22：液晶セルの作製＞

市販の液晶表示装置（ソニー社製、Bravia KDL32F1、VA モード、画素ピッチ：500 μm）から液晶セルを取り出し、上下のガラス基板表面を洗浄し、液晶セル X とした。

【0069】

＜実施例 1～4 および比較例 1～2＞

下記表 2 に示す組み合わせで部材を用いて、液晶表示装置を作製した。なお、バックライトの視認側表面と液晶パネルのバックライト側偏光板のバックライト側表面との距離は 1000 μm とし、同一色カラーフィルターの配列方向とプリズムの方向とは 90° となるようにした。それぞれの液晶表示装置を上記（1）～（6）の評価に供した。評価結果を併せて表 2 に示す。

30

【0070】

【表 2】

	実施例 1	比較例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	比較例 2
光拡散素子付偏光板	A	G**	A	B	F	A
液晶セル	X	X	X	X	X	X
バックライト側偏光板	I	I	I	I	I	I
バックライトユニット	O	Q	N	P	O	M
バックライト半値角* (H)	7	10.9	10	10	7	2
バックライト半値角 (V)	3	6.8	6	11	3	3
バックライト半値角 (平均)	5	8.8.5	8	10.5	5	2.5
光拡散素子の光拡散半値角	6.2	—	6.2	5.9	6.5	6.2
Fw (BL) / Fw (FD)	0.065	—	0.129	0.178	0.077	0.040
パネル白輝度半値角 (H)	6.6	9.2	6.8	6.1	6.8	6.2
パネル白輝度半値角 (V)	6.3	6.6	6.4	6.2	6.5	6.6
パネル配光量 (%)	4.4	3.0	4.4	5.0	4.3	4.6
正面画角平均コントラスト	2110	1467	1770	1569	1905	2274
文字ボケ	○	○	○	○	○	○
モアレ・ギラツキ	○	○	○	○	○	×

*：半値角の単位は (°)、Hは水平方向、Vは垂直方向

**：光拡散素子なし

10

20

【0071】

<比較例 3>

ハードコート樹脂 (JSR社製、商品名オプスター KZ6661) 18.2部に、ペンタエリスリトールトリアクリレート (大阪有機化学工業社製、商品名ビスコート #300) の 50wt%MEK溶液を 6.8部、光重合開始剤 (チバスベシヤリティ・ケミカル社製、商品名イルガキュア 907) 0.068部、シリコーン樹脂製光拡散性粒子 (モメンティブ・パフォーマンス・マテリアルズ社製、商品名トスパール 120、平均粒径 2.0 μm 、屈折率 1.43) 2.5部を加え、この混合物を超音波処理し、上記各成分が均一に分散した塗工液を調製した。この塗工液を、パーコーターを用いて高分子フィルム (コニカミノルタ社製、商品名 KC4UY) 上に塗工し、80°Cにて1分間乾燥後、積算光量 300 mJ/cm^2 の紫外線 (メタルハライドランプ) を照射し、厚み 14 μm の光拡散素子を得た。この光拡散素子に、参考例 1と同様にして反射防止層を設け、反射防止層付光拡散素子を得た。この反射防止層付光拡散素子を用いたこと、および、厚み 40 μm のセルロース系樹脂を含有する高分子フィルム (KC4UY) の代わりに、厚み 41 μm のセルロース系樹脂を含有する位相差フィルム (KC4CR-1、正面位相差 55 nm、厚み位相差 130 nm) を用いたこと以外は参考例 7と同様にして、光拡散素子／偏光子 (吸収軸 0°方向)／位相差フィルム (KC4CR-1、遅相軸 90°方向) の構成を有する光拡散素子付偏光板を得た。この光拡散素子の光拡散半値角は 60°であった。

30

この光拡散素子付偏光板を用いたこと、さらに、バックライト側偏光板として参考例 15の偏光板 J (吸収軸 90°方向) を用いたこと、および、ソニー社製、KDL-40W5 (40 インチ、53 p p i、VA モード) から取り出した液晶セルを用いたこと以外は比較例 2と同様にして、液晶表示装置を作製した。得られた液晶表示装置を上記 (1) ~ (6) の評価に供した。評価結果を表 3に示す。

40

【0072】

<実施例 5>

平行光光源装置の光出射部と下プリズムとの間に、市販のラップトップパソコン (東芝社製、商品名「ダイナブック RX-1」) のバックライトユニットから取り出した光拡散シート (ヘイズ 29.0%、光拡散半値角 5°) を 1枚挿入したこと以外は参考例 16と同様にしてバックライトユニットを作製した。このバックライトユニットのバックライト

50

半値角は、水平方向 6°、垂直方向 6°、平均 6°であった。このバックライトユニットを用いたこと以外は比較例 3 と同様にして、液晶表示装置を作製した。得られた液晶表示装置を上記 (1) ～ (6) の評価に供した。評価結果を表 3 に示す。

【0073】

<実施例 6>

平行光光源装置の光出射部と下プリズムとの間に実施例 5 で用いた光拡散シートを 3 枚積層して挿入したこと以外は実施例 5 と同様にしてバックライトユニットを作製した。このバックライトユニットのバックライト半値角は、水平方向 10°、垂直方向 11°、平均 10.5°であった。このバックライトユニットを用いたこと以外は比較例 3 と同様にして、液晶表示装置を作製した。得られた液晶表示装置を上記 (1) ～ (6) の評価に供した。評価結果を表 3 に示す。

10

【0074】

<実施例 7>

塗工厚みを変更して光拡散素子の厚みを 12 μm としたこと以外は比較例 3 と同様にして、光拡散素子付偏光板を得た。この光拡散素子の光拡散半値角は 57°であった。さらに、平行光光源装置の光出射部と下プリズムとの間に実施例 5 で用いた光拡散シートを 4 枚積層して挿入したこと以外は実施例 5 と同様にしてバックライトユニットを作製した。このバックライトユニットのバックライト半値角は、水平方向 13°、垂直方向 13°、平均 13°であった。この光拡散素子付偏光板およびバックライトユニットを用いたこと以外は比較例 3 と同様にして、液晶表示装置を作製した。得られた液晶表示装置を上記 (1) ～ (6) の評価に供した。評価結果を表 3 に示す。

20

【0075】

<実施例 8>

平行光光源装置の光出射部と下プリズムとの間に実施例 5 で用いた光拡散シートを 5 枚積層して挿入したこと以外は実施例 5 と同様にしてバックライトユニットを作製した。このバックライトユニットのバックライト半値角は、水平方向 16°、垂直方向 16°、平均 16°であった。このバックライトユニットを用いたこと以外は実施例 7 と同様にして、液晶表示装置を作製した。得られた液晶表示装置を上記 (1) ～ (6) の評価に供した。評価結果を表 3 に示す。

30

【0076】

<実施例 9>

平行光光源装置の光出射部と下プリズムとの間に実施例 5 で用いた光拡散シートを 6 枚積層して挿入したこと以外は実施例 5 と同様にしてバックライトユニットを作製した。このバックライトユニットのバックライト半値角は、水平方向 18°、垂直方向 19°、平均 18.5°であった。このバックライトユニットを用いたこと以外は実施例 7 と同様にして、液晶表示装置を作製した。得られた液晶表示装置を上記 (1) ～ (6) の評価に供した。評価結果を表 3 に示す。

【0077】

<実施例 10>

平行光光源装置の光出射部と下プリズムとの間に実施例 5 で用いた光拡散シートを 7 枚積層して挿入したこと以外は実施例 5 と同様にしてバックライトユニットを作製した。このバックライトユニットのバックライト半値角は、水平方向 22°、垂直方向 21°、平均 21.5°であった。このバックライトユニットを用いたこと以外は実施例 7 と同様にして、液晶表示装置を作製した。得られた液晶表示装置を上記 (1) ～ (6) の評価に供した。評価結果を表 3 に示す。

40

【0078】

<実施例 11>

実施例 5 で用いた光拡散シート 1 枚と下記光拡散粘着剤層を 2 層積層した透明フィルム（富士フイルム社製、TD80UL）とを積層して下プリズムの上に配置したこと以外は実施例 5 と同様にしてバックライトユニットを作製した。このバックライトユニットのバ

50

ックライト半値角は、水平方向 24° 、垂直方向 23° 、平均 23.5° であった。このバックライトユニットを用いたこと以外は実施例7と同様にして、液晶表示装置を作製した。得られた液晶表示装置を上記(1)～(6)の評価に供した。評価結果を表3に示す。

光拡散粘着剤層：アクリル系粘着剤と溶剤とを含む粘着剤溶液（固形分濃度11%）100部に、シリコーン樹脂製微粒子（モメンティブ・パフォーマンス・マテリアルズ社製、商品名トスパール140、体積平均粒子径 $4.2\mu\text{m}$ ）3.8部を加え、混合液を1時間攪拌した。次いで、この混合液を、離型処理したポリエチレンテレフタレート（PET）フィルムの表面に塗布し、 120°C で乾燥させた後、PETフィルムを剥離して、厚み $23\mu\text{m}$ の光拡散粘着剤層を形成した。得られた光拡散粘着剤層のヘイズは80%であった。

10

【0079】

<実施例12>

実施例5で用いた光拡散シート2枚と実施例11の光拡散粘着剤層を2層積層した透明フィルム（富士フィルム社製、TD80UL）とを積層して下プリズムの上に配置したこと以外は実施例5と同様にしてバックライトユニットを作製した。このバックライトユニットのバックライト半値角は、水平方向 26° 、垂直方向 27° 、平均 26.5° であった。このバックライトユニットを用いたこと以外は実施例7と同様にして、液晶表示装置を作製した。得られた液晶表示装置を上記(1)～(6)の評価に供した。評価結果を表3に示す。

20

【0080】

<実施例13>

実施例5で用いた光拡散シート3枚と実施例11の光拡散粘着剤層を2層積層した透明フィルム（富士フィルム社製、TD80UL）とを積層して下プリズムの上に配置したこと以外は実施例5と同様にしてバックライトユニットを作製した。このバックライトユニットのバックライト半値角は、水平方向 28° 、垂直方向 28° 、平均 28° であった。このバックライトユニットを用いたこと以外は実施例7と同様にして、液晶表示装置を作製した。得られた液晶表示装置を上記(1)～(6)の評価に供した。評価結果を表3に示す。

【0081】

30

<実施例14>

実施例11の光拡散粘着剤層を3層積層した透明フィルム（富士フィルム社製、TD80UL）を下プリズムの上に配置したこと以外は実施例5と同様にしてバックライトユニットを作製した。このバックライトユニットのバックライト半値角は、水平方向 30° 、垂直方向 29° 、平均 29.5° であった。このバックライトユニットを用いたこと以外は実施例7と同様にして、液晶表示装置を作製した。得られた液晶表示装置を上記(1)～(6)の評価に供した。評価結果を表3に示す。

【0082】

<比較例4>

塗工厚みを変更して光拡散素子の厚みを $11\mu\text{m}$ としたこと以外は比較例3と同様にして、光拡散素子付偏光板を得た。この光拡散素子の光拡散半値角は 53° であった。さらに、実施例11の光拡散粘着剤層を4層積層した透明フィルム（富士フィルム社製、TD80UL）を下プリズムの上に配置したこと以外は実施例5と同様にしてバックライトユニットを作製した。このバックライトユニットのバックライト半値角は、水平方向 37° 、垂直方向 37° 、平均 37° であった。この光拡散素子付偏光板およびバックライトユニットを用いたこと以外は比較例3と同様にして、液晶表示装置を作製した。得られた液晶表示装置を上記(1)～(6)の評価に供した。評価結果を表3に示す。

40

【0083】

<比較例5>

塗工厚みを変更して光拡散素子の厚みを $9\mu\text{m}$ としたこと以外は比較例3と同様にして

50

、光拡散素子付偏光板を得た。この光拡散素子の光拡散半値角は 45° であった。さらに、実施例11の光拡散粘着剤層を5層積層した透明フィルム（富士フイルム社製、TD80UL）を下プリズムの上に配置したこと以外は実施例5と同様にしてバックライトユニットを作製した。このバックライトユニットのバックライト半値角は、水平方向 44° 、垂直方向 45° 、平均 44.5° であった。この光拡散素子付偏光板およびバックライトユニットを用いたこと以外は比較例3と同様にして、液晶表示装置を作製した。得られた液晶表示装置を上記（1）～（6）の評価に供した。評価結果を表3に示す。

【0084】

<比較例6>

10
アクリル系粘着剤と溶剤とを含む粘着剤溶液（固形分濃度11%）100部に、シリコーン樹脂製微粒子（モメンティブ・パフォーマンス・マテリアルズ社製、商品名トスパール140、体積平均粒子径 $4.2\mu\text{m}$ ）3.8部を加え、混合液を1時間攪拌した。次いで、この混合液を、離型処理したPETフィルムの表面に塗布し、 120°C で乾燥させた後、PETフィルムを剥離して、厚み $23\mu\text{m}$ の光拡散粘着剤層を形成した。得られた光
20
拡散粘着剤層のヘイズは80%であった。一方、富士フイルム社製V-TACの代わりに厚み $41\mu\text{m}$ のセルロース系樹脂を含有する位相差フィルム（KC4CR-1、正面位相差 55nm 、厚み位相差 130nm ）を用いたこと以外は参考例15と同様にして、高分子フィルム（KC4UY）／偏光子（吸収軸 0° 方向）／位相差フィルム（KC4CR-1、遅相軸 90° 方向）の構成を有する偏光板を得た。この偏光板の高分子フィルムの外
20
側に上記光拡散粘着剤層を4層積層し、その上に透明フィルム（富士フイルム社製、TD80UL）を貼り合わせ、透明フィルム（TD80UL）／光拡散粘着剤層4層／高分子フィルム（KC4UY）／偏光子（吸収軸 0° 方向）／位相差フィルム（KC4CR-1、遅相軸 90° 方向）の構成を有する光拡散粘着剤層付偏光板を得た。この光拡散素子の光拡散半値角は 37° であった。

さらに、実施例11の光拡散粘着剤層を6層積層した透明フィルム（富士フイルム社製、TD80UL）を下プリズムの上に配置したこと以外は実施例5と同様にしてバックライトユニットを作製した。このバックライトユニットのバックライト半値角は、水平方向 52° 、垂直方向 53° 、平均 52.5° であった。この光拡散粘着剤層付偏光板およびバックライトユニットを用いたこと以外は比較例3と同様にして、液晶表示装置を作製した。得られた液晶表示装置を上記（1）～（6）の評価に供した。評価結果を表3に示す
30
。

【0085】

<比較例7>

光拡散粘着剤層を3層積層したこと以外は比較例6と同様にして、透明フィルム（TD80UL）／光拡散粘着剤層3層／高分子フィルム（KC4UY）／偏光子（吸収軸 0° 方向）／位相差フィルム（KC4CR-1、遅相軸 90° 方向）の構成を有する光拡散粘着剤層付偏光板を得た。この光拡散素子の光拡散半値角は 30° であった。

さらに、実施例11の光拡散粘着剤層を7層積層した透明フィルム（富士フイルム社製、TD80UL）を下プリズムの上に配置したこと以外は実施例5と同様にしてバックライトユニットを作製した。このバックライトユニットのバックライト半値角は、水平方向
40
 59° 、垂直方向 59° 、平均 59° であった。この光拡散粘着剤層付偏光板およびバックライトユニットを用いたこと以外は比較例3と同様にして、液晶表示装置を作製した。得られた液晶表示装置を上記（1）～（6）の評価に供した。評価結果を表3に示す。

【0086】

<比較例8>

光拡散粘着剤層を2層積層したこと以外は比較例6と同様にして、透明フィルム（TD80UL）／光拡散粘着剤層2層／高分子フィルム（KC4UY）／偏光子（吸収軸 0° 方向）／位相差フィルム（KC4CR-1、遅相軸 90° 方向）の構成を有する光拡散粘着剤層付偏光板を得た。この光拡散素子の光拡散半値角は 20° であった。

さらに、実施例11の光拡散粘着剤層を8層積層した透明フィルム（富士フイルム社製
50

、TD80UL)を下プリズムの上に配置したこと以外は実施例5と同様にしてバックライトユニットを作製した。このバックライトユニットのバックライト半値角は、水平方向65°、垂直方向65°、平均65°であった。この光拡散粘着剤層付偏光板およびバックライトユニットを用いたこと以外は比較例3と同様にして、液晶表示装置を作製した。得られた液晶表示装置を上記(1)～(6)の評価に供した。評価結果を表3に示す。

【0087】

<比較例9>

光拡散粘着剤層を1層積層したこと以外は比較例6と同様にして、透明フィルム(TD80UL)／光拡散粘着剤層／高分子フィルム(KC4UY)／偏光子(吸収軸0°方向)／位相差フィルム(KC4CR-1、遅相軸90°方向)の構成を有する光拡散粘着剤層付偏光板を得た。この光拡散素子の光拡散半値角は12°であった。

10

さらに、実施例11の光拡散粘着剤層を9層積層した透明フィルム(富士フィルム社製、TD80UL)を下プリズムの上に配置したこと以外は実施例5と同様にしてバックライトユニットを作製した。このバックライトユニットのバックライト半値角は、水平方向71°、垂直方向73°、平均72°であった。この光拡散粘着剤層付偏光板およびバックライトユニットを用いたこと以外は比較例3と同様にして、液晶表示装置を作製した。得られた液晶表示装置を上記(1)～(6)の評価に供した。評価結果を表3に示す。

【0088】

<比較例10>

光拡散粘着剤層を積層しなかったこと以外は比較例6と同様にして、高分子フィルム(KC4UY)／偏光子(吸収軸0°方向)／位相差フィルム(KC4CR-1、遅相軸90°方向)の構成を有する視認側偏光板を得た。

20

さらに、実施例11の光拡散粘着剤層を10層積層した透明フィルム(富士フィルム社製、TD80UL)を下プリズムの上に配置したこと以外は実施例5と同様にしてバックライトユニットを作製した。このバックライトユニットのバックライト半値角は、水平方向75°、垂直方向77°、平均76°であった。この視認側偏光板およびバックライトユニットを用いたこと以外は比較例3と同様にして、液晶表示装置を作製した。得られた液晶表示装置を上記(1)～(6)の評価に供した。評価結果を表3に示す。

【0089】

【表 3】

	比較例 3	実施例 5	実施例 6	実施例 7	実施例 8	実施例 9	実施例 10	実施例 11
バックライト半値角 (H)	2	6	10	13	16	18	22	24
バックライト半値角 (V)	3	6	11	13	16	19	21	23
バックライト半値角 (平均)	2.5	6	10.5	13	16	18.5	21.5	23.5
光拡散素子の光拡散半値角	60	60	60	57	57	57	57	57
Fw (BL) / Fw (FD)	0.04	0.10	0.18	0.23	0.28	0.32	0.38	0.41
パネル白輝度半値角 (H)	60	62	65	61	63	65	65	65
パネル白輝度半値角 (V)	59	61	65	62	62	65	67	66
パネル白輝度半値角 (平均)	59.5	61.5	65	61.5	62.5	65	66	65.5
パネル配光量 (%)	46	45	43	45	44	43	43	43
画角内最大コントラスト	5319	4792	3913	3927	3440	3055	2951	3009
画角内最小コントラスト	3705	3611	3060	2938	2593	2349	2273	2317
画角平均コントラスト	4619	4415	3656	3617	3177	2843	2738	2791
画角内の画質の均一性	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2
文字・画像にじみ	○	○	○	○	○	○	○	○
モアレ・ギラツキ	×	○	○	○	○	○	○	○

10

実施例 12	実施例 13	実施例 14	比較例 4	比較例 5	比較例 6	比較例 7	比較例 8	比較例 9	比較例 10
26	28	30	37	44	52	59	65	71	75
27	28	29	37	45	53	59	65	73	77
26.5	28	29.5	37	44.5	52.5	59	65	72	76
57	57	57	53	45	37	30	20	12	0
0.46	0.49	0.5	0.7	1.0	1.4	2.0	3.3	6.0	—
67	69	67	67	70	70	70	70	72	66
67	68	70	69	69	68	68	68	67	67
67	68.5	68.5	68	69.5	69	69	69	69.5	66.5
43	42	42	42	42	42	42	43	42	43
2798	2655	2509	2348	2235	2479	2608	2916	3643	4350
2170	2064	1860	1750	1260	1065	1077	1223	1425	1632
2602	2468	2335	1619	1531	1550	1597	1998	2234	2635
0.2	0.2	0.3	0.4	0.6	0.9	1.0	0.8	1.0	1.0
○	○	○	△	△	△	△	△	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

20

30

【0090】

<比較例 11>

ハードコート樹脂 (JSR社製、商品名オプスター KZ6661) 18.2 部に、ペンタエリスリトールトリアクリレート (大阪有機化学工業社製、商品名ビスコート #300) の 50 wt % MEK 溶液を 6.8 部、光重合開始剤 (チバスベシヤリティ・ケミカル社製、商品名イルガキュア 907) 0.068 部、シリコン樹脂製光拡散性粒子 (モメンティブ・パフォーマンス・マテリアルズ社製、商品名トスパール 120、平均粒径 2.0 μm 、屈折率 1.43) 2.5 部を加え、混合物を超音波処理し、上記各成分が均一に分散した塗工液を調整した。この塗工液を、バーコーターを用いて高分子フィルム (コニカミノルタ社製、商品名 KC4UY) 上に塗工し、80℃にて1分間乾燥後、積算光量 300 mJ/cm^2 の紫外線 (メタルハライドランプ) を照射し、厚み 14 μm の光拡散素子を得た。この光拡散素子に、参考例 1 と同様にして反射防止層を設け、反射防止層付光拡散素子を得た。この反射防止層付光拡散素子を用いたこと以外は参考例 7 と同様にして、光拡散素子／偏光子 (吸収軸 0° 方向)／高分子フィルム (KC4UY) の構成を有する光拡散素子付偏光板を得た。この光拡散素子の光拡散半値角は 60° であった。

40

この光拡散素子付偏光板を用いたこと、さらに、バックライト側偏光板として、この光拡散素子付偏光板の光拡散素子の代わりに高分子フィルム (KC4UY) を用いて、高分子フィルム (KC4UY)／偏光子 (吸収軸 90° 方向)／高分子フィルム (KC4UY) の構成を有する偏光板を用いたこと、および、東芝レグザ 42 型 Z-1 (IPS モード

50

）から取り出した液晶セルを用いたこと以外は比較例 3 と同様にして、液晶表示装置を作製した。得られた液晶表示装置を上記（１）～（６）の評価に供した。評価結果を表 4 に示す。

【0091】

＜実施例 15＞

実施例 5 のバックライトユニットを用いたこと以外は比較例 11 と同様にして、液晶表示装置を作製した。得られた液晶表示装置を上記（１）～（６）の評価に供した。評価結果を表 4 に示す。

【0092】

＜実施例 16＞

実施例 6 のバックライトユニットを用いたこと以外は比較例 11 と同様にして、液晶表示装置を作製した。得られた液晶表示装置を上記（１）～（６）の評価に供した。評価結果を表 4 に示す。

【0093】

＜実施例 17＞

塗工厚みを変更して光拡散素子の厚みを $12\ \mu\text{m}$ としたこと以外は比較例 11 と同様にして、光拡散素子付偏光板を得た。この光拡散素子の光拡散半値角は 57° であった。この光拡散素子付偏光板を用いたこと、および、実施例 7 のバックライトユニットを用いたこと以外は比較例 11 と同様にして、液晶表示装置を作製した。得られた液晶表示装置を上記（１）～（６）の評価に供した。評価結果を表 4 に示す。

【0094】

＜実施例 18＞

実施例 8 のバックライトユニットを用いたこと以外は実施例 17 と同様にして、液晶表示装置を作製した。得られた液晶表示装置を上記（１）～（６）の評価に供した。評価結果を表 4 に示す。

【0095】

＜実施例 19＞

実施例 9 のバックライトユニットを用いたこと以外は実施例 17 と同様にして、液晶表示装置を作製した。得られた液晶表示装置を上記（１）～（６）の評価に供した。評価結果を表 4 に示す。

【0096】

＜実施例 20＞

実施例 10 のバックライトユニットを用いたこと以外は実施例 17 と同様にして、液晶表示装置を作製した。得られた液晶表示装置を上記（１）～（６）の評価に供した。評価結果を表 4 に示す。

【0097】

＜実施例 21＞

実施例 11 のバックライトユニットを用いたこと以外は実施例 17 と同様にして、液晶表示装置を作製した。得られた液晶表示装置を上記（１）～（６）の評価に供した。評価結果を表 4 に示す。

【0098】

＜実施例 22＞

実施例 12 のバックライトユニットを用いたこと以外は実施例 17 と同様にして、液晶表示装置を作製した。得られた液晶表示装置を上記（１）～（６）の評価に供した。評価結果を表 4 に示す。

【0099】

＜実施例 23＞

実施例 13 のバックライトユニットを用いたこと以外は実施例 17 と同様にして、液晶表示装置を作製した。得られた液晶表示装置を上記（１）～（６）の評価に供した。評価結果を表 4 に示す。

10

20

30

40

50

【0100】

<比較例12>

塗工厚みを変更して光拡散素子の厚みを11 μm としたこと以外は比較例11と同様に
して、光拡散素子付偏光板を得た。この光拡散素子の光拡散半値角は53°であった。こ
の光拡散素子付偏光板を用いたこと、および、比較例4のバックライトユニットを用いた
こと以外は比較例11と同様にして、液晶表示装置を作製した。得られた液晶表示装置を
上記(1)～(6)の評価に供した。評価結果を表4に示す。

【0101】

<比較例13>

塗工厚みを変更して光拡散素子の厚みを9 μm としたこと以外は比較例11と同様に
して、光拡散素子付偏光板を得た。この光拡散素子の光拡散半値角は45°であった。この
光拡散素子付偏光板を用いたこと、および、比較例5のバックライトユニットを用いたこ
と以外は比較例11と同様にして、液晶表示装置を作製した。得られた液晶表示装置を上
記(1)～(6)の評価に供した。評価結果を表4に示す。

【0102】

<比較例14>

アクリル系粘着剤と溶剤とを含む粘着剤溶液(固形分濃度11%)100部に、シリコ
ーン樹脂製微粒子(モメンティブ・パフォーマンス・マテリアルズ社製、商品名トスパー
ル140、体積平均粒子径4.2 μm)3.8部を加え、混合液を1時間攪拌した。次い
で、この混合液を、離型処理したPETフィルムの表面に塗布し、120℃で乾燥させた
後、PETフィルムを剥離して、厚み23 μm の光拡散粘着剤層を形成した。得られた光
拡散粘着剤層のヘイズは80%であった。参考例15の偏光板の一方の側に上記光拡散粘
着剤層を4層積層し、その上に透明フィルム(富士フィルム社製、TD80UL)を貼り
合わせ、透明フィルム(TD80UL)／光拡散粘着剤層4層／高分子フィルム(KC4
UY)／偏光子(吸収軸0°方向)／高分子フィルム(KC4UY)の構成を有する光拡
散粘着剤層付偏光板を得た。この光拡散素子の光拡散半値角は37°であった。この光拡
散素子付偏光板を用いたこと、および、比較例6のバックライトユニットを用いたこと以
外は比較例11と同様にして、液晶表示装置を作製した。得られた液晶表示装置を上記(1)～(6)の評価に供した。評価結果を表4に示す。

【0103】

<比較例15>

光拡散粘着剤層を3層積層したこと以外は比較例14と同様にして、透明フィルム(T
D80UL)／光拡散粘着剤層3層／高分子フィルム(KC4UY)／偏光子(吸収軸0
°方向)／高分子フィルム(KC4UY)の構成を有する光拡散粘着剤層付偏光板を得た
。この光拡散素子の光拡散半値角は30°であった。この光拡散素子付偏光板を用いたこ
と、および、比較例7のバックライトユニットを用いたこと以外は比較例11と同様にし
て、液晶表示装置を作製した。得られた液晶表示装置を上記(1)～(6)の評価に供し
た。評価結果を表4に示す。

【0104】

<比較例16>

光拡散粘着剤層を2層積層したこと以外は比較例14と同様にして、透明フィルム(T
D80UL)／光拡散粘着剤層2層／高分子フィルム(KC4UY)／偏光子(吸収軸0
°方向)／高分子フィルム(KC4UY)の構成を有する光拡散粘着剤層付偏光板を得た
。この光拡散素子の光拡散半値角は20°であった。この光拡散素子付偏光板を用いたこ
と、および、比較例8のバックライトユニットを用いたこと以外は比較例11と同様にし
て、液晶表示装置を作製した。得られた液晶表示装置を上記(1)～(6)の評価に供し
た。評価結果を表4に示す。

【0105】

<比較例17>

光拡散粘着剤層を1層積層したこと以外は比較例14と同様にして、透明フィルム(T

10

20

30

40

50

D80UL)／光拡散粘着剤層／高分子フィルム(KC4UY)／偏光子(吸収軸0°方向)／高分子フィルム(KC4UY)の構成を有する光拡散粘着剤層付偏光板を得た。この光拡散素子の光拡散半値角は12°であった。この光拡散素子付偏光板を用いたこと、および、比較例9のバックライトユニットを用いたこと以外は比較例11と同様にして、液晶表示装置を作製した。得られた液晶表示装置を上記(1)～(6)の評価に供した。評価結果を表4に示す。

【0106】

<比較例18>

光拡散粘着剤層を積層しなかったこと以外は比較例14と同様にして、高分子フィルム(KC4UY)／偏光子(吸収軸0°方向)／高分子フィルム(KC4UY)の構成を有する視認側偏光板を得た。この視認側偏光板を用いたこと、および、比較例10のバックライトユニットを用いたこと以外は比較例11と同様にして、液晶表示装置を作製した。得られた液晶表示装置を上記(1)～(6)の評価に供した。評価結果を表4に示す。

【0107】

【表4】

	比較例11	実施例15	実施例16	実施例17	実施例18	実施例19	実施例20	実施例21
バックライト半値角(H)	2	6	10	13	16	18	22	24
バックライト半値角(V)	3	6	11	13	16	19	21	23
バックライト半値角(平均)	2.5	6	10.5	13	16	18.5	21.5	23.5
光拡散素子の光拡散半値角	60	60	60	57	57	57	57	57
Fw(BL)／Fw(FD)	0.04	0.10	0.18	0.23	0.28	0.32	0.38	0.41
パネル白輝度半値角(H)	60	61	64	65	66	68	66	67
パネル白輝度半値角(V)	63	63	67	67	69	70	67	67
パネル白輝度半値角(平均)	61.5	62	65.5	66	67.5	69	66.5	67
パネル配光量(%)	46	43	43	43	43	42	43	43
画角内最大コントラスト	1000	1009	873	818	756	672	670	684
画角内最小コントラスト	913	904	772	717	649	571	560	565
画角平均コントラスト	974	974	766	714	655	618	577	544
画角内の画質の均一性	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2
文字・画像にじみ	○	○	○	○	○	○	○	○
モアレ・ギラツキ	×	○	○	○	○	○	○	○

実施例22	実施例23	比較例12	比較例13	比較例14	比較例15	比較例16	比較例17	比較例18
26	28	37	44	52	59	65	71	75
27	28	37	45	53	59	65	73	77
26.5	28	37	44.5	52.5	59	65	72	76
57	57	53	45	37	30	20	12	0
0.46	0.49	0.7	1.0	1.4	2.0	3.3	6.0	—
66	68	70	70	71	71	72	72	69
68	69	71	72	72	73	73	71	72
67	68.5	70.5	71	71.5	72	72.5	71.5	70.5
43	43	42	42	42	24	42	42	42
630	577	447	418	389	463	558	630	689
514	463	334	293	253	279	308	315	324
512	479	413	380	347	400	459	551	571
0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6
○	○	△	△	△	△	△	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○

【0108】

<評価>

表2～4から明らかなように、本発明の実施例の液晶表示装置は、VAモードおよびIPSモードのいずれにおいても、画角内の全領域にわたって高いコントラストおよび優れた画質の均一性を有し、文字ボケやにじみがなく、かつ、モアレやギラツキのような微小

な不均一表示が抑制されている。例えば、比較例 2、3 および 11 のように、バックライト半値角が小さすぎると、モアレやギラツキが認められる。また例えば、比較例 4～8 および 12～16 のように、 $Fw(BL) / Fw(FD)$ が 0.5 を超えると、文字ボケやにじみが認められ、さらに、画角内の画質の均一性が顕著に低下する。さらに、実施例 5～14 および比較例 3～9 について、 $Fw(BL) / Fw(FD)$ と画角コントラストおよび画角内の画質の均一性との関係をそれぞれ説明するグラフを、図 4 に示す。実施例 15～23 および比較例 11～17 について、 $Fw(BL) / Fw(FD)$ と画角コントラストおよび画角内の画質の均一性との関係をそれぞれ説明するグラフを、図 5 に示す。図 4 に示すように、VA モードにおいては、画角コントラストおよび画質の均一性の両方が、 $Fw(BL) / Fw(FD)$ が 0.5 を境に臨界的に変化することがわかる。図 5 に示すように、IPS モードにおいては、画角コントラストが、 $Fw(BL) / Fw(FD)$ が 0.5 を境に臨界的に変化することがわかる。

10

【産業上の利用可能性】

【0109】

本発明の液晶表示装置は、例えば、パソコンモニター、ノートパソコン、コピー機などの OA 機器、携帯電話、時計、デジタルカメラ、携帯情報端末 (PDA)、携帯ゲーム機などの携帯機器、ビデオカメラ、テレビ、電子レンジなどの家庭用電気機器、バックモニター、カーナビゲーションシステム用モニター、カーオーディオなどの車載用機器、商業店舗用インフォメーション用モニターなどの展示機器、監視用モニターなどの警備機器、介護用モニター、医療用モニターなどの介護・医療機器等に好適に用いられ得る。

20

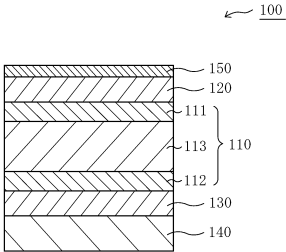
【符号の説明】

【0110】

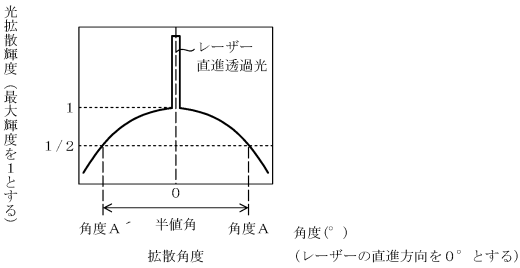
- 100 液晶表示装置
- 110 液晶セル
- 111 基板
- 112 基板
- 113 液晶層
- 120 偏光板
- 130 偏光板
- 140 バックライトユニット
- 150 光拡散素子

30

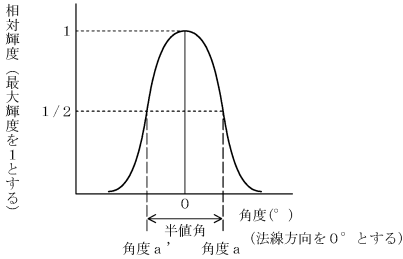
【図 1】



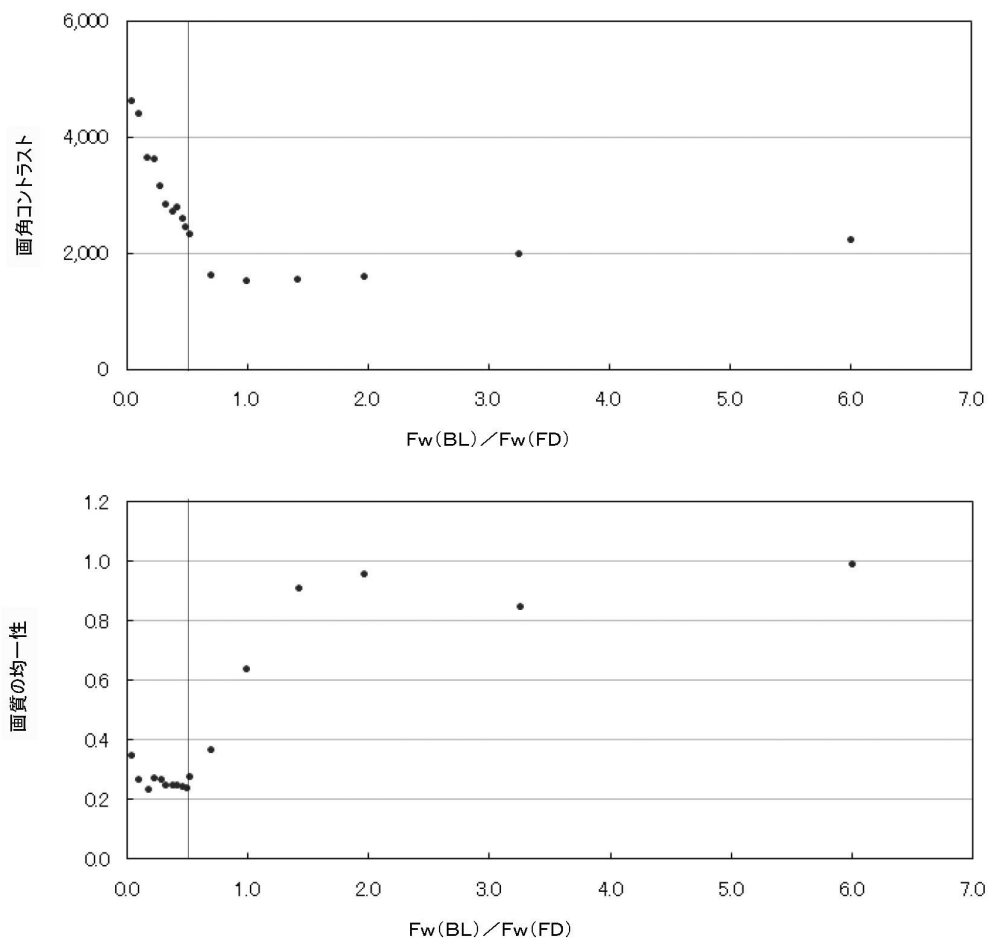
【図 3】



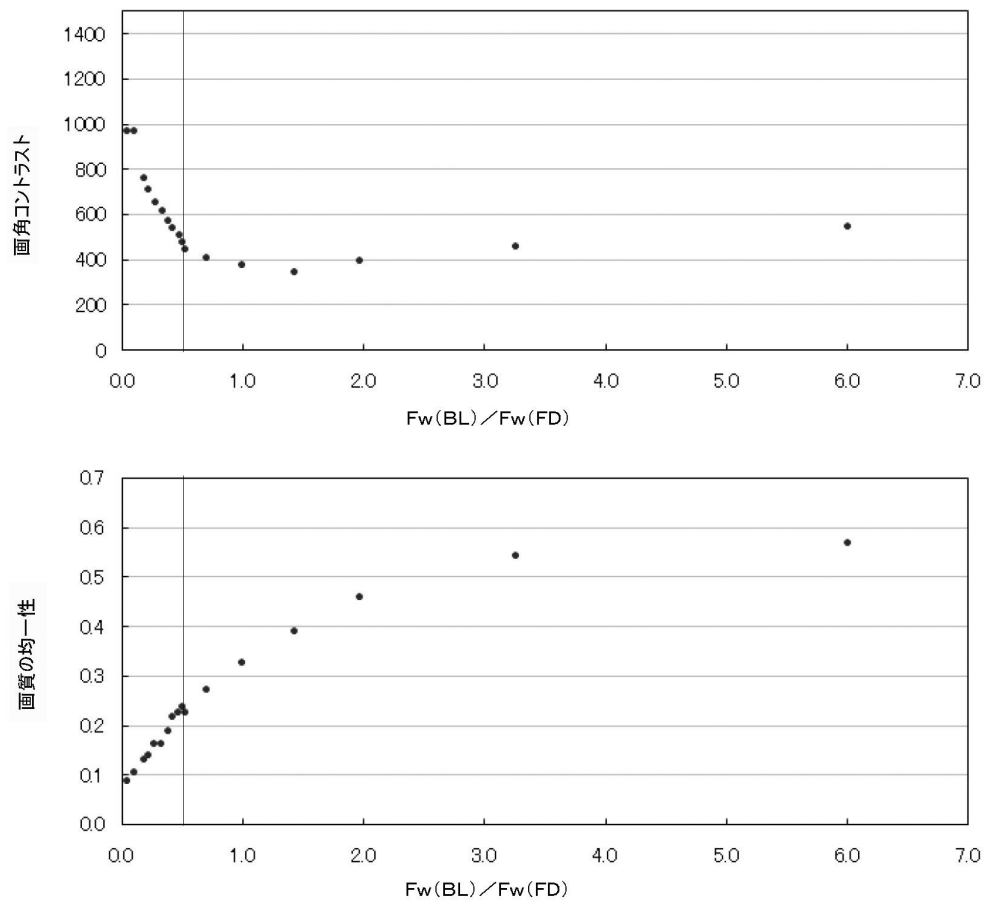
【図 2】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

特許法第30条第1項適用 (1) ▲1▼刊行物名 SOCIETY FOR INFORMATION DISPLAY 2009 INTERNATIONAL SYMPOSIUM DIGEST OF TECHNICAL PAPERS, SESSIONS 3-37 VOLUME XV, BOOK I ▲2▼発行日 2009年5月30日 ▲3▼発行所 SOCIETY FOR INFORMATION DISPLAY ▲4▼該当ページ SESSION 36. 3 (2) ▲1▼刊行物名 2009年日本液晶学会討論会 講演予稿集 ▲2▼発行日 2009年9月12日 ▲3▼発行所 日本液晶学会 ▲4▼該当ページ 2a05/39

(72)発明者 宮武 稔
大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内
(72)発明者 首藤 俊介
大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内

合議体
審判長 江成 克己
審判官 黒瀬 雅一
審判官 畑井 順一

(56)参考文献 特開2004-38009 (JP, A)
特開平10-62779 (JP, A)
特開平11-281818 (JP, A)
特開2009-31792 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G02F 1/1335
G02F 1/13357

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP5680945B2	公开(公告)日	2015-03-04
申请号	JP2010263257	申请日	2010-11-26
[标]申请(专利权)人(译)	日东电工株式会社		
申请(专利权)人(译)	日东电工株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	日东电工株式会社		
[标]发明人	西村明憲 武本博之 淵田岳仁 宮武稔 首藤俊介		
发明人	西村 明憲 武本 博之 淵田 岳仁 宮武 稔 首藤 俊介		
IPC分类号	G02F1/13357 G02B5/02 G02B5/30 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133606 G02F1/133504 G02F2001/133607		
FI分类号	G02F1/13357 G02B5/02.B G02B5/30 G02F1/1335.510		
F-TERM分类号	2H042/BA02 2H042/BA12 2H042/BA13 2H042/BA15 2H042/BA20 2H149/AA06 2H149/BA02 2H149/FA02X 2H149/FA03W 2H149/FA63 2H149/FA66 2H149/FC02 2H149/FC06 2H149/FC10 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA42 2H191/FA52Z 2H191/FA85Z 2H191/FB02 2H191/FC01 2H191/FC07 2H191/GA21 2H191/GA22 2H191/HA11 2H191/HA15 2H191/LA22 2H191/LA24 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA42 2H291/FA52Z 2H291/FA85Z 2H291/FB02 2H291/FC01 2H291/FC07 2H291/GA21 2H291/GA22 2H291/HA11 2H291/HA15 2H291/LA22 2H291/LA24 2H391/AA03 2H391/AA15 2H391/AB03 2H391/AB04 2H391/AB45 2H391/AC23 2H391/AC42 2H391/DA01 2H391/EA02 2H391/EA13 2H391/EA26		
优先权	2009272626 2009-11-30 JP		
其他公开文献	JP2011133878A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种具有高对比度和优异图像质量的液晶显示装置，在整个区域内均匀地形成视角，并最小化诸如波纹和眩光的精细显示不规则性。解决方案：液晶显示装置包括：液晶盒;偏振片设置在液晶盒的两侧;光学漫射元件设置在观看侧的偏振片的外侧;背光单元设置在与观看侧相对的一侧的偏振板的外侧。背光单元是平行光光源装置，其朝向液晶单元发射半亮度角为3至35°的准直光，并且半扩散角的比率 $F_w(\text{BL}) / F_w(\text{FD})$ 光漫射元件的 $F_w(\text{FD})$ 对准直光的半亮度角 $F_w(\text{BL})$ 为0.5或更小。

	参考例1	参考例2	参考例3	参考例4	参考例5	参考例6
光拡散素子	A	B	C	D	E	F
塗布膜厚 (μm)	10.5	10.0	17.5	25	—	3.5
表面反射率 (%)	2.20	2.18	2.80	6.80	5.00	7.40
後方散乱率 (%)	0.30	0.28	0.90	2.50	5.60	1.20
半値角 (°)	62	59	85	51	51	65
表面粗さR _a (μm)	0.035	0.037	0.032	0.032	1.1	0.060
ヘイズ (%)	98.0	97.9	98.6	97.9	97.9	98.1
膜厚/粒子径	4.2	4.0	7.0	10.0	—	2.3